

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年10月17日

出願番号
Application Number:

特願2002-302829

[ST.10/C]:

[JP2002-302829]

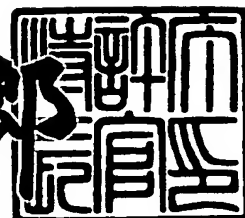
出願人
Applicant(s):

日立マクセル株式会社

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3034149

【書類名】 特許願

【整理番号】 HM0236

【提出日】 平成14年10月17日

【あて先】 特許庁 長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 高橋 裕介

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 宮田 勝則

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 末永 正志

【特許出願人】

 【識別番号】 000005810

 【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100099793

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川北 喜十郎

 【電話番号】 03-5362-3180

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 057521

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0112006

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録媒体及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のランド及びグループが形成された基板と、該基板上に記録層と反射層とを有する光情報記録媒体において、

上記グループが、第 1 グループと；

ピットが形成されている第 2 グループと；

第 2 グループのピットより幅の狭いピットが形成されている第 3 グループと；
を含み、

第 3 グループが、第 1 グループと第 2 グループとの間に配置されていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 第 1 グループの半値幅を W_g で表わし、第 2 グループの半値幅を W_p で表わし、第 3 グループの半値幅を W_{pb} で表わしたときに、 $W_g \leq W_{pb} \leq W_p$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 3】 上記記録層が、色素材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 4】 上記色素材料がアゾ系色素材料であることを特徴とする請求項 3 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 5】 上記記録層が、テルルを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 6】 第 1 グループにおける、記録層と反射層との境界面からの記録層最大窪み深さを T_g で表わし、第 2 グループにおける、記録層と反射層との境界面からの記録層最大窪み深さを T_p で表わし、第 3 グループにおける、記録層と反射層との境界面からの記録層最大窪み深さを T_{pb} で表わしたときに、 $T_g \leq T_{pb} \leq T_p$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の光情報記録媒体。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の光情報記録媒体の製造方法であって、

原盤上に形成された感光性材料を 3 種の異なる露光強度で照射することにより

、該感光性材料を第 1 グループ、第 2 グループのピット及び第 3 グループのピットに対応するパターンを露光することと；

上記露光後に、原盤を現像して第 1 グループ、ピット付き第 2 グループ及びピット付き第 3 グループに対応するパターンを形成することと；

上記パターンが形成された原盤を用いて、基板を成形することと；

該基板上に記録層及び反射層を形成することを含む光情報記録媒体の製造方法

【請求項 8】 上記原盤の露光の際に、上記 3 種の露光強度に加えて露光強度を 0 にすることを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 9】 上記現像において、R I E によるエッチングを行うことを含むことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の光情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、光情報記録媒体に係り、特に、メーカー名や著作権保護対策用情報等のメディア情報がプリピットの形で書きこまれた光情報記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、CD（コンパクトディスク）に比べて数倍の記録容量を有するDVD（デジタル多用途ディスク）が、映画等の画像や音声等の情報を記録した情報記録媒体として、広く使用されている。また、このDVDに対して、ユーザ側で情報の記録を 1 回に限り行うことができるDVD-R（追記型のデジタル多用途ディスク）や、情報の書換えを可能とするDVD-RW（書換え可能型のデジタル多用途ディスク）が既に製品化され、今後の大容量の情報記録媒体として、広く一般化されると思われる。

【0 0 0 3】

通常、DVD-R 及び DVD-RW では、そのディスクのメーカー情報や、著作権保護対策用情報等の情報（以下、メディア情報という）がディスク最内周部や

最外周部に予め記憶されている。これらのメディア情報は、ディスク製造工程の最終段階で、記録装置を用いて、光照射等により記録層を変性させることで記録している。これに対し、メディア情報を上記のような記録層に記録するのではなく、ディスクの基板製造段階において、予め基板のグループにエンボスピット（以下、イングループピットという）の形で記録する方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。この方法を用いて作製した光情報記録媒体の一部を、図1に示す。図1（a）は、光情報記録媒体の部分拡大平面図であり、イングループピットが形成された領域（以下、イングループピット領域という）を、概略的に表わしている。また、図1（b）及び（c）は、それぞれ、図1（a）のA-A線断面及びB-B線断面を示した図である。この光情報記録媒体では、図1（b）に示すように、ランド及びグループが形成された基板101のランド表面101aを基準としたときのイングループピット107の底面（最下面）107aまでの深さ d_p が、同じくランド表面101aを基準としてグループ105の底面（最下面）105aまでの深さ d_g より深く形成されている。これにより、この基板101のパターン形成面上に記録層102及び反射層103を形成した場合、イングループピット107が形成されている部分と、イングループピット107が形成されていないグループの部分とでは、形成される各層の表面高さに違いが生じる。したがって、このイングループピット部分とグループ部分との深さの違いを利用することにより、メディア情報等のデータをグループに記録することができる。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-67733号公報（第5-6頁、第1-3図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなイングループピットを有する光情報記録媒体を用いて、実際に情報の記録再生を行った場合、イングループピット領域と、ユーザ側の記録領域であるグループのみが形成された領域（以下、グループ領域という）との境界部をトラッキングした際に、しばしばトラッキングが外れるエラーが確

認されている。この境界部では、イングループピットとグループとの形状の差が大きく、この境界部を跨ぐようにトラッキングした際に、得られるラジアルプッシュプル信号の中心がずれる。これにより、ラジアルプッシュプル信号のバランスは大きく崩れ、ラジアルプッシュプル信号の振幅レベルが低下し、トラッキング外れのエラーが生じる。特に、DVD-RやDVD-RWでは、ラジアルプッシュプル信号を用いてトラッキングを行っており、上記のトラッキングエラーの防止は、不可欠な課題となる。

【0006】

そこで、本発明の目的は、上記イングループピット領域とグループ領域との境界部分をトラッキングした場合においても、安定したラジアルプッシュプル信号を得ることが可能な光情報記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様によれば、複数のランド及びグループが形成された基板と、該基板上に記録層と反射層とを有する光情報記録媒体において、

上記グループが、第1グループと；

ピットが形成されている第2グループと；

第2グループのピットより幅の狭いピットが形成されている第3グループと；
を含み、

第3グループが、第1グループと第2グループとの間に配置されていることを特徴とする光情報記録媒体が提供される。

【0008】

本発明の光情報記録媒体の基板には、複数のランド及びグループが形成されており、一部のグループにピット（イングループピット）が形成されている。このイングループピットが形成された領域（イングループピット領域）とグループのみが形成された領域（グループ領域）との境界部分に、さらに、上記イングループピットよりも幅の狭いイングループピットが形成された領域（以下、境界ピット領域という）が設けられている。これにより、基板表面において、イングループピット領域からグループ領域にかけて、緩やかな形状変化が得られる。よって

、この基板を用いた光情報記録媒体では、イングループが形成された領域とグループのみが形成された領域との境界部を跨ぐようにトラッキングをかけた場合においても、ラジアルプッシュプル信号の乱れが少なく、安定したトラッキングを行うことができる。

【 0 0 0 9 】

本発明の光情報記録媒体では、第1グループの半値幅を W_g で表わし、第2グループの半値幅を W_p で表わし、第3グループの半値幅を W_{pb} で表わしたときに、 $W_g \leq W_{pb} \leq W_p$ であることが望ましい。これにより、ラジアルプッシュプル信号の乱れの低減が可能となる。

【 0 0 1 0 】

本発明では、上記記録層が、色素材料で形成されていることが望ましい。また、上記色素材料がアゾ系色素材料であることが望ましい。上記記録層が、テルルを含んでいてもよい。これにより、記録層を、場所によらず安定した厚みで形成することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

本発明では、第1グループにおける、記録層と反射層との境界面からの記録層最大窪み深さを T_g で表わし、第2グループにおける、記録層と反射層との境界面からの記録層最大窪み深さを T_p で表わし、第3グループにおける、記録層と反射層との境界面からの記録層最大窪み深さを T_{pb} で表わしたときに、 $T_g \leq T_{pb} \leq T_p$ であることが望ましい。これにより、ラジアルプッシュプル信号の乱れの低減が可能となる。

【 0 0 1 2 】

本発明の第2の態様によれば、第1の態様に記載の光情報記録媒体の製造方法であって、原盤上に形成された感光性材料を3種の異なる露光強度で照射することにより、該感光性材料を第1グループ、第2グループのピット及び第3グループのピットに対応するパターンを露光することと；

上記露光後に、原盤を現像して第1グループ、ピット付き第2グループ及びピット付き第3グループに対応するパターンを形成することと；

上記パターンが形成された原盤を用いて、基板を成形することと；

該基板上に記録層及び反射層を形成することを含む光情報記録媒体の製造方法が提供される。

【0013】

本発明の方法を用いることにより、本発明の光情報記録媒体を製造することができる。

【0014】

本光情報記録媒体の製造方法では、上記原盤の露光の際に、上記3種の露光強度に加えて露光強度を0にすることを含むことが望ましい。また、上記現像において、RIEによるエッチングを行うことを含むことが望ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図を用いて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0016】

【実施例1】

〔基板作製の為の原盤及びスタンプの作製方法〕

本発明における光情報記録媒体の基板には、図7に示すように、基板1の内周側から順に、グループ領域71、境界ピット領域72、イングループピット領域73、境界ピット領域74及びグループ領域75が形成されている。この基板1を作製するための原盤及びスタンプの作製方法について、図2～7を用いて説明する。図2(a)に示すように、直径200mm、厚さ6mmのガラス原盤50を用意した。次いで、図2(b)に示すように、ガラス原盤50の一方の表面50a上に、フォトリソスト52を、スピンコート法を用いて、厚さ200nmで均一に塗布した。次いで、フォトリソスト52が形成されたガラス原盤50を、不図示のカッティング装置に装着した。カッティング装置は、主に、波長351nmのレーザ光を発振するKrガスレーザ光源、音響光変調素子からなる光変調器、集光レンズ及びガラス原盤を回転させるための駆動装置等で構成されている。図2(c)に示すように、上記カッティング装置のレーザ光源（不図示）から出射されたレーザ光LSは、光変調器及び集光レンズを介して、ガラス原盤50

上のフォトリジスト 5 2 に照射される。このとき、ガラス原盤 5 0 を、ガラス原盤 5 0 の中心軸 A X を基準に、所定の回転数で回転させた。また、ガラス原盤 5 0 上のレーザ光 L S の照射位置が、ガラス原盤 5 0 の半径方向に沿って、ガラス原盤 5 0 の内側から外側に向かって移動する（矢印 A R 2 ）。

【 0 0 1 7 】

上記のように、レーザ光 L S をガラス原盤 5 0 上で移動させながら、ガラス原盤 5 0 に照射するレーザ光 L S の露光強度を、上記光変調器を用いて変化させる。本実施例では、図 3 に示すように、レーザ光の露光強度を、低レベル、中レベル及び高レベルの 3 段階に変化させた。ガラス原盤の中心軸（A X）を基準として、半径 1 9 . 0 mm ~ 2 4 . 0 mm の領域は、図 7 に示す基板 1 のグループ領域 7 1 に相当する（以下、第 1 グループ形成領域という）。また、半径 2 4 . 0 mm ~ 2 4 . 1 mm の領域は、基板 1 のイングループピット領域 7 3 に相当する（以下、イングループピット形成領域という）。さらに、半径 2 4 . 1 mm ~ 5 8 . 9 mm の領域は、ユーザデータ領域であり、基板 1 のグループ領域 7 5 に相当する（以下、第 2 グループ形成領域という）。図 3 に示すように、第 1 及び第 2 グループ形成領域における露光強度は、低レベル（以下、グルーブレベルという）に設定した。また、イングループピット形成領域における、イングループピットを形成するときの露光強度は高レベル（以下、イングループピットレベルという）に、それ以外のグループ部分の露光強度は、グルーブレベルに設定した。さらに、第 1 及び第 2 グループ形成領域とイングループピット形成領域との境界部に、それぞれ 1 トラック分に相当するイングループピット形成領域（以下、境界ピット形成領域という）を設けた。この境界ピット領域は、基板 1 の境界ピット領域に相当する。この境界ピット形成領域のイングループピットを形成するときの露光強度は中レベル（以下、境界ピットレベルという）に、それ以外のグループ部分の露光強度はグルーブレベルに設定した。本実施例において、イングループピットレベルの信号振幅を 1 0 0 % とした場合、境界ピットレベルの信号振幅は 9 0 % 、グルーブレベルの信号振幅は 5 5 % となるように設定した。また、境界ピット形成領域に形成される各イングループピットは、トラックの接線方向に、3 T ~ 1 1 T 又は 1 4 T （T : クロック周期）のいずれかのチャネルピット

長で形成される。1トラック内に形成される境界ピットのパターンはランダムパターンであればよい。また、最短チャネルピット長は、用いる再生装置に併せて調整可能である。さらに、本実施例では、露光中に露光強度を変化させる場合、図3に示したように、露光強度を切り替える毎に一時的にレーザ光の露光強度を0レベルにする期間を設けた。これにより、ガラス原盤のイングループピット形成領域及び境界ピット形成領域におけるイングループピット部分の加工精度が向上する。

【0018】

次に、フォトリジストが感光されたガラス原盤をカットニング装置から取出し、現像処理を行った。これにより、図4(a)及び(b)に示すような、グループ形成部40、境界ピット形成部42及びイングループピット形成部44が、ガラス原盤50上に形成された。グループ形成部40は、断面がV字状の溝形状となるように形成される。また、境界ピット形成部42及びイングループピット形成部44では、現像処理によってガラス原盤50上のフォトリジスト52は除去され、図4(b)に示すように、ガラス原盤50の表面50aがそれぞれ露出部42a及び露出部44aとして現れる。露出部42aの、ガラス原盤半径方向における幅は、イングループピット形成部44の露出部44aの幅に比べて狭い。

【0019】

次に、図5(a)に示すように、ガラス原盤50上に形成されているフォトリジスト52の表面を、不図示のRIE(リアクティブイオンエッチング)装置を用いて、 C_2F_6 のガス雰囲気中でエッチングした。これにより、イングループピット形成部44及び境界ピット形成部42は、それぞれガラス原盤50の表面50aから90nmの深さまでエッチングされる。次いで、図5(b)に示すように、グループ形成部40におけるガラス原盤50の表面50aを露出させるために、不図示の O_2 によるレジストアッシング装置を用いて、フォトリジスト52を所定厚さだけ削った。これにより、グループ形成部40のガラス原盤表面50aを露出させた。さらに、図5(c)に示すように、ガラス原盤50のフォトリジスト52形成面に対して、再度 C_2F_6 のガス雰囲気中でRIEを行った。これにより、グループ形成部40は、ガラス原盤表面50aから175nmの深

さまで、エッチングされた。同時に、イングループピット形成部 4 4 及び境界ピット形成部 4 2 は、それぞれ、ガラス原盤表面 5 0 a から 2 6 5 n m の深さまでエッチングされた。次いで、図 5 (d) に示すように、再度レジストアッシング装置（不図示）を用いて、ガラス原盤 5 0 上のフォトレジスト 5 2 を除去した。これにより、表面に所望のパターンが形成されたガラス原盤 5 0 を得た。

【 0 0 2 0 】

このガラス原盤 5 0 のパターン形成面に、メッキの前処理として無電解メッキを施した。さらに、このメッキ層を導電膜として用いることにより、厚さ 0 . 2 9 m m の N i 層を、電鍍法によって形成した。次いで、ガラス原盤 5 0 上に形成した N i 層の表面を研磨し、さらに、ガラス原盤から上記 N i 層を剥離することにより、スタンプを得た。なお、上記メッキの前処理における導電膜形成を、スパッタ法や蒸着法を用いて行ってもよい。

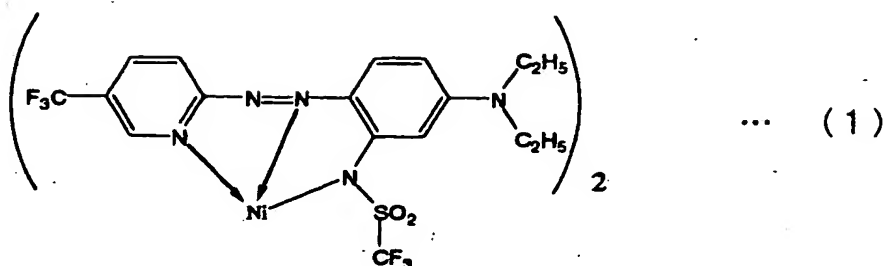
【 0 0 2 1 】

〔情報記録媒体の作製方法〕

上記のスタンプを、既存の射出成形装置に装着し、射出成形により基板 1 を得た。基板 1 は、直径 1 2 0 m m 、厚さ 0 . 6 m m のポリカーボネート製基板であり、図 6 に示すように、ガラス原盤に形成された凹凸パターン形状と同じ形状のパターンが、基板 1 の一方の面上に転写されている。前述の通り、基板 1 には、グループ領域 7 1 、境界ピット領域 7 2 、イングループピット領域 7 3 、境界ピット領域 7 4 及びグループ領域（ユーザデータ領域） 7 5 が形成されている。この基板 1 のパターン形成面上に、下記化学式（1）で表わされる、アゾ系色素 1 重量 % の濃度を有する溶液を、スピンコート法により塗布した。このとき、上記溶液を、グループ部分で厚さ 1 0 0 n m となるように塗布した。なお、上記色素溶液を塗布する際に、テトラフルオロプロパノールを溶媒として用いることによりアゾ系色素溶媒とし、フィルタで濾過して不純物を取り除いた。次いで、上記色素材料を塗布した基板 1 を 7 0 ℃ にて 1 時間乾燥させ、さらに、室温にて 1 時間冷却した。こうして、記録層 2 が基板 1 上に形成された（図 8 (b) 参照）。

【 0 0 2 2 】

【化 1】



【0023】

さらに、図8(b)に示すように、記録層2上に、反射層3としてAg合金を厚さ160nmとなるように、スパッタ法を用いて形成した。次いで、反射層3上に、UV樹脂材料をスピンコート法により塗布し、さらに、その上に厚さ0.6mmのポリカーボネート製基板(ダミー基板)を載置した。この状態で、各層が形成された基板にUV照射を施すことにより、各層が形成された基板とダミー基板とを貼り合わせて光情報記録媒体を得た。

【0024】

こうして得られた光情報記録媒体について、イングループピット領域73のイングループピット部分、境界ピット領域74の境界ピット部分及びグループ領域75のグループ部分の最大深さを、ディジタルインスツルメンツ社製AFMを用いて測定した。それらの深さは、図8(b)に示すように、基板のランド80の表面からの深さとした。グループ部分の最大深さdgは、170nmであった。境界ピット部分の最大深さdpbは、260nmであった。また、イングループピット部分の最大深さdpは、260nmであった。グループ部分の最大深さdg及びイングループピット部分の最大深さdpは、良好な信号変調度やジッター等の記録再生信号特性を得るために、 $1.4 \leq dp/dg \leq 1.7$ の条件を満たすことが望ましい。これは、本発明者らの実験に基づいて求められた条件であり、本実施例における光情報記録媒体においても、この条件を満たすようにした。また、ランド80の表面を基準として、イングループピット領域73のイングループピット部分の半値幅Wp、境界ピット領域74の境界ピット部分の半値幅W

p b 及びグループ領域 7 5 のグループ部分における半値幅 W_g を、それぞれデジタルインスツルメンツ社製 A F M を用いて測定した。ここで、半値幅とは、ランド 8 0 の表面を基準面とし、各部分における最大深さの 2 分の 1 の深さ位置における、媒体の半径方向の溝幅又は穴の幅をいう。半値幅 W_g は 3 2 0 n m、半値幅 $W_{p b}$ は 3 5 0 n m、半値幅 W_p は 4 0 0 n m であった。これより、 $W_g \leq W_{p b} \leq W_p$ の関係が成り立つことが分かる。

【 0 0 2 5 】

さらに、図 8 (b) に示すように、得られた光情報記録媒体のイングループビット領域 7 3 のイングループビット部分、境界ビット領域 7 4 の境界ビット部分及びグループ領域 7 5 のグループ部分の記録層窪み深さを、デジタルインスツルメンツ社製 A F M を用いて測定した。ここで、記録層窪み深さとは、ランド 8 0 上に形成された記録層 2 の表面 2 a を基準としたときの記録層 2 の最大窪み量をいう。イングループビット領域 7 3 における記録層窪み深さ T_p は、1 7 0 n m であった。境界ビット領域 7 4 における記録層窪み深さ $T_{p b}$ は、1 3 5 n m であった。また、グループ領域 7 5 の記録層窪み深さ T_g は、1 0 0 n m であった。記録層窪み深さ T_p 及び記録層窪み深さ T_g は、良好な信号変調度やジッター等の記録再生信号特性を得るために、 $1.6 \leq T_p / T_g \leq 2.0$ の条件を満たすことが望ましい。これは、本発明者らの実験に基づいて求められた条件であり、本実施例における光情報記録媒体においても、この条件を満たすようにした。なお、境界ビット領域 7 4 における記録層窪み深さ $T_{p b}$ と、イングループビット領域 7 3 における記録層窪み深さ T_p またはグループ領域 7 5 の記録層窪み深さ T_g との条件については、境界ビット領域 7 4 の記録層窪み深さ $T_{p b}$ がグループ領域 7 5 の記録層窪み深さ T_g とイングループビット領域 7 3 の記録層窪み深さ T_p の差を低減するという理由から、 $T_g \leq T_{p b} \leq T_p$ となる。さらに、グループ部分の最大深さ d_g に対するイングループビット部分の最大深さ d_p の比率と記録層窪み深さ T_g に対する記録層窪み深さ T_p の比率が、 $d_p / d_g < T_p / T_g$ の条件を満たすことが望ましい。イングループビットの最大深さ d_p がグループ部分の最大深さ d_g に対して、十分な信号変調度やラジアルプッシュプル信号が得られるような条件でない場合でも、基板上に記録層として色素材

料を塗布することにより、記録情報再生時においてグルーブ部におけるレーザ光の光路長とイングルーブピット部におけるレーザ光の光路長との差が拡大され、光路長差を大きくすることができる。これにより、十分な信号変調度やラジアルプッシュプル信号を得ることができる。

【 0 0 2 6 】

上記実施例で得た光情報記録媒体を、波長 6 5 0 n m のレーザ光及び開口数 0 . 6 のレンズを有する光ピックアップを用いて、イングルーブピット領域の記録信号の再生を行った。信号の検出及び再生は安定して行うことができ、また、このときの再生信号の信号変調度は 6 1 %、ジッターは 7 . 2 % であり、いずれも良好な結果を得ることができた。

【 0 0 2 7 】

【比較例 1】

次に、上記実施例で作製した光情報記録媒体のラジアルプッシュプル信号出力と、従来のイングルーブピットを有する情報記録媒体のラジアルプッシュプル信号出力との比較結果を示す。図 9 (a) は、上記実施例で作製した光情報記録媒体の検出結果を示し、上段に、シーク時における光ピックアップの 2 分割ディテクタからの和信号 $s a$ の出力を、下段に、差信号（ラジアルプッシュプル信号） $p p a$ の出力を示している。図 9 (b) は、従来のイングルーブピットを有する光情報記録媒体の検出結果を示し、上段に、シーク時における和信号 $s b$ の出力を、下段に、差信号（ラジアルプッシュプル信号） $p p b$ の出力を、それぞれ示している。図 9 (a)、図 9 (b) 共に、和信号 $s a$ 、 $s b$ の振幅レベルが大きく変化したところ（図 9 (a) 中、符号 9 a 及び図 9 (b) 中、符号 9 b でそれぞれ表わされたところ）が、イングルーブピット領域とグルーブ領域との境界部となる。図 9 (a) の符号 9 a に対応する位置、即ち、上記実施例の光情報記録媒体における、イングルーブピット領域とグルーブ領域との境界部では、下段に示す差信号（ラジアルプッシュプル信号） $p p a$ の乱れは殆ど見られない。一方、図 9 (b) の符号 9 b に対応する位置、即ち、従来のイングルーブピットを有する光情報記録媒体における、イングルーブピット領域とグルーブ領域との境界部では、下段に示す差信号（ラジアルプッシュプル信号） $p p b$ の乱れが大きい

ことが確認できた。上述の通りDVD-R及びDVD-RWではこのラジアルプッシュプル信号を利用してトラッキングを行っているおり、イングループピット領域とグループ領域との境界部において、ラジアルプッシュプル信号の振幅のバランスが崩れる、即ち、振幅の中心がずれることにより、トラッキングエラーが生じ易くなる。

【0028】

また、上記実施例で作製した光情報記録媒体では、グループ部におけるラジアルプッシュプル信号とイングループピット部におけるラジアルプッシュプル信号との間の変動量は、正常な状態におけるラジアルプッシュプル信号の振幅を100%とした場合、36%となる。DVD-R規格では特に規定されていないが、DVD-RW規格においては、グループ部におけるラジアルプッシュプル信号とプリピット部におけるラジアルプッシュプル信号の変動量は20%以上と規定されている。したがって、上記実施例の光情報記録媒体は、十分この規格を満たしており、トラッキング外れ（トラッキングエラー）を起すことはない。これに対し、従来のイングループピットを有する光情報記録媒体では、上記変動量が18～20%程度となる。したがって、従来のイングループピットを有する光情報記録媒体は、DVD-RWの規格の下限值又はそれを下回ることになり、トラッキング外れ（トラッキングエラー）が生じやすい。

【0029】

上記実施例の光情報記録媒体では、基板としてポリカーボネートを用いたが、ポリメチルメタクリレートやアモルファスポリオレフィン等を用いてもよい。また、上記実施例の光情報記録媒体では、基板上に記録層、反射層の順に、各層を形成したが、まず、基板上のパターン形成面に反射層を形成し、次いでその反射層上に記録層を形成することにより、各層を形成しても構わない。このような層構成で光情報記録媒体を作製した場合においても、上記実施例と同様な効果を得ることができる。

【0030】

【実施例2】

本発明における光情報記録媒体の別の実施例を、図10を用いて説明する。本

実施例における光情報記録媒体は、記録層として、金属材料としてテルル (Te) を用いた以外は、実施例 1 と同様に構成した。この記録層は、AgInSbTe により情報の記録及び再生が行われる。図 10 に示すように、ランド及びグループ並びにイングループピットを形成した基板 1' 面上に記録層 2' として、Te を含む金属材料を、スパッタ法を用いて厚さ 15 nm となるように形成した。さらに、実施例 1 と同様に、記録層 2' 上に、スパッタ法を用いて、Ag 合金を厚さ 160 nm で形成した。これにより、反射層 3' を得た。記録層 2' の材料として、AgInSbTe を用いることにより、基板 1' のパターン形成面上に積層される記録層 2' の厚み t_{r2} は、場所によらずほぼ一定となる。また、記録層 2' 上に積層される反射層 3' の厚み t_{r3} も、場所によらずほぼ一定となる。したがって、媒体の各領域における記録層及び反射層の厚みを把握することが容易となり、その情報に基づき、積層する層の厚みを制御することができる。これにより、光情報記録媒体において、より安定した層形成が可能となる。

【0031】

【発明の効果】

本発明の光情報記録媒体では、イングループピット領域とグループ領域との間に境界ピット領域を設けることにより、イングループピット領域とグループ領域との間で生じるトラッキングエラーを抑制することが可能となる。本発明の光情報記録媒体の製造方法は、本発明の光情報記録媒体を製造するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は、従来のイングループピットを有する光情報記録媒体の一部分を示した概略上面図であり、(b) は、(a) の A-A 線断面図である。

【図 2】 実施例 1 におけるガラス原盤の作製方法を説明した図である。

【図 3】 実施例 1 におけるガラス原盤に照射するレーザ光の露光強度の時間変化を示した図である。

【図 4】 (a) は、実施例 1 において、フォトリジスト露光・現像直後のガラス原盤の一部分を示した概略上面図であり、(b) は、(a) の A'-A' 線断面図である。

【図 5】 実施例 1 におけるガラス原盤の作製方法を説明した図である。

【図 6】 実施例 1 において得られた基板のパターン形成面の概略斜視図である。

【図 7】 実施例 1 において得られた基板の概略図である。

【図 8】 (a) は、実施例 1 における光情報記録媒体の、境界ピット領域付近の概略上面図を示し、(b) は (a) の C-C 線断面を示した図である。

【図 9】 イングループピット領域とグループ領域との境界部付近の和信号及び差信号（ラジアルプッシュプル信号）を示した図であり、(a) は、実施例 1 で作成した情報記録媒体の、それらの各信号を示した図であり、(b) は、従来のイングループピットを有する情報記録媒体の、それらの各信号を示した図である。

【図 10】 実施例 2 における光情報記録媒体のイングループピット領域とグループ領域との境界部付近の概略断面図である。

【符号の説明】

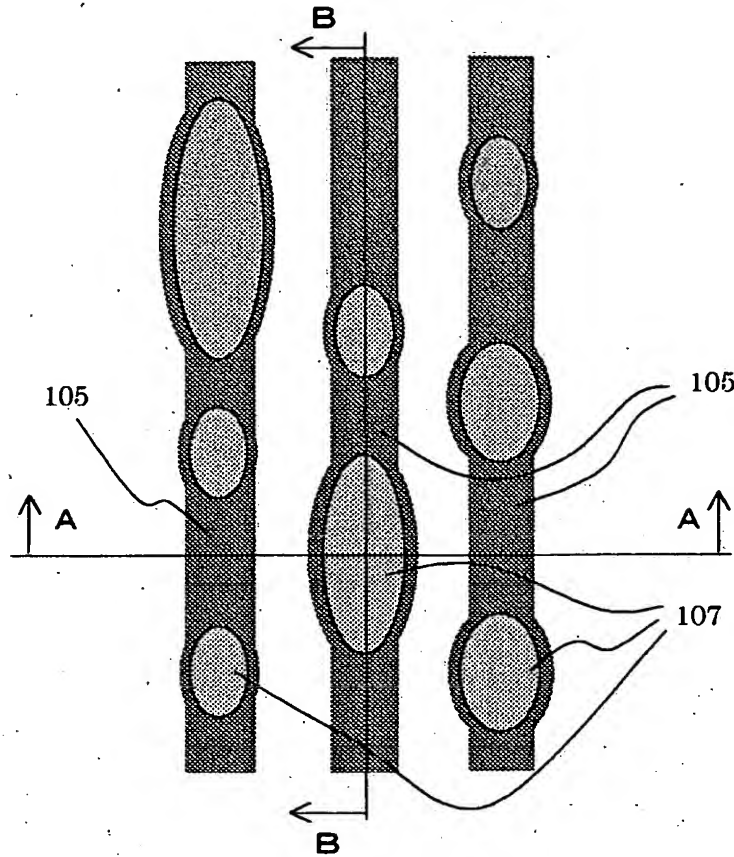
- 1, 1', 101 基板
- 2, 2', 102 記録層
- 3, 3', 103 反射層
- 40 グループ形成部
- 42 境界ピット形成部
- 44 イングループピット形成部
- 50 ガラス原盤
- 52 フォトレジスト
- 71, 75 グループ領域
- 73 イングループピット領域
- 72, 74 境界ピット領域
- 101a ランド面
- 105 グループ
- 107 イングループピット
- sa, sb 和信号
- ppa, ppb 差信号（ラジアルプッシュプル信号）

AX 中心軸

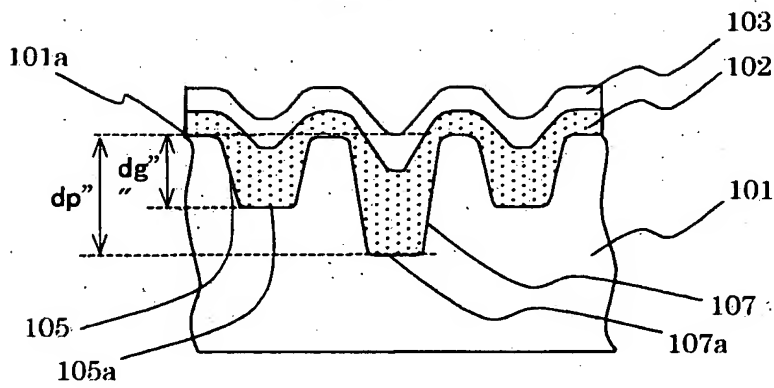
【書類名】 図面

【図 1】

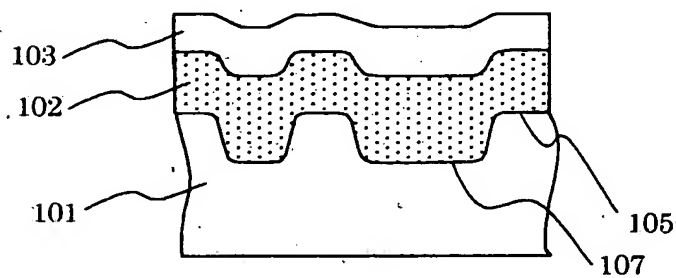
(a)



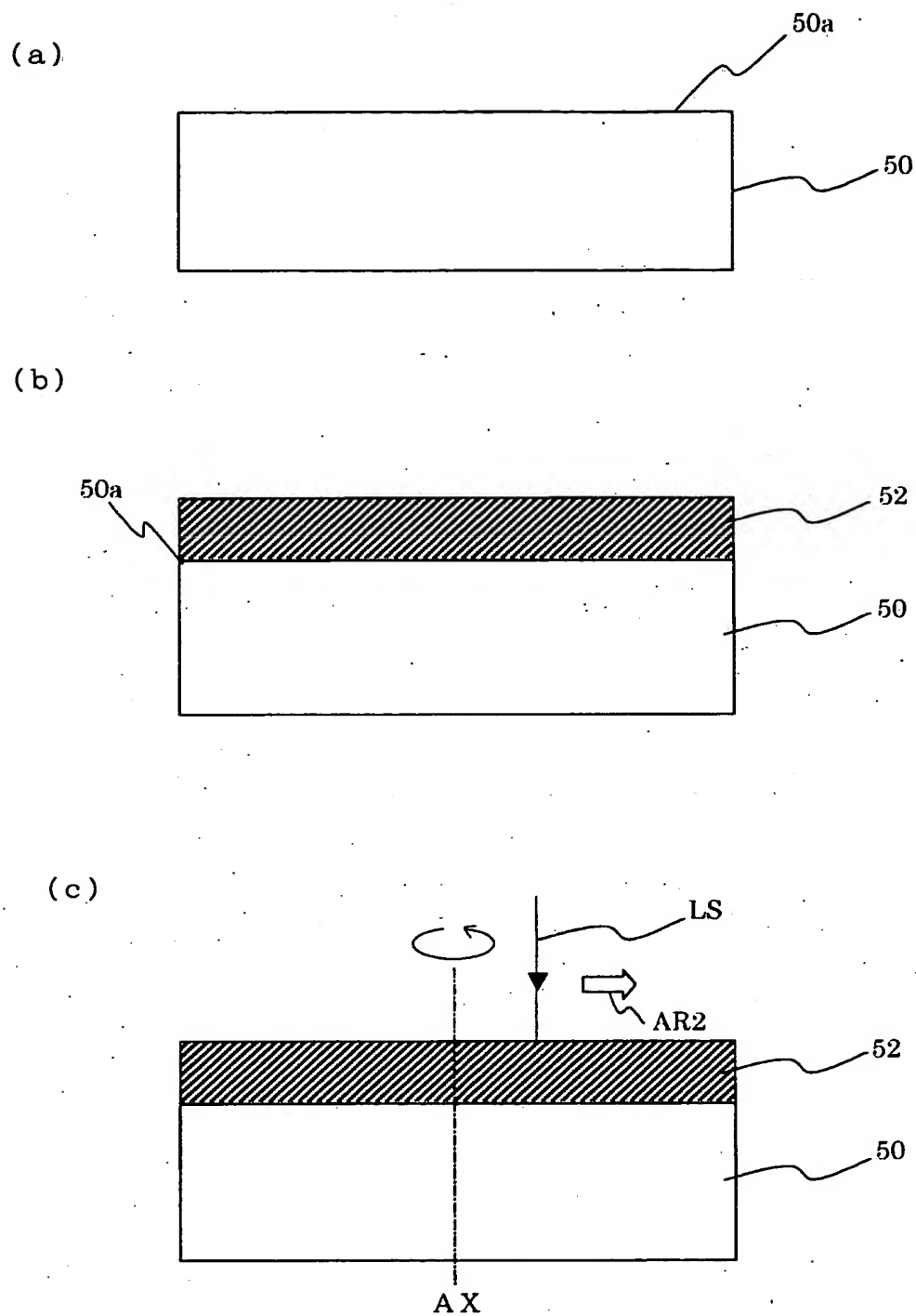
(b)



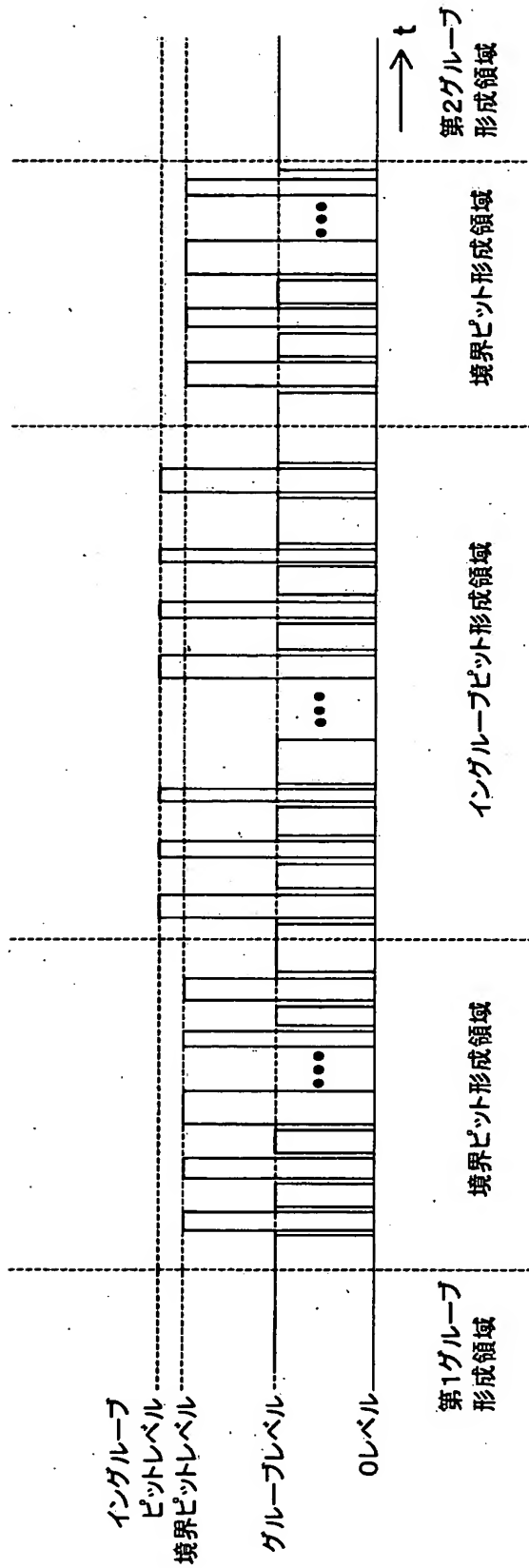
(c)



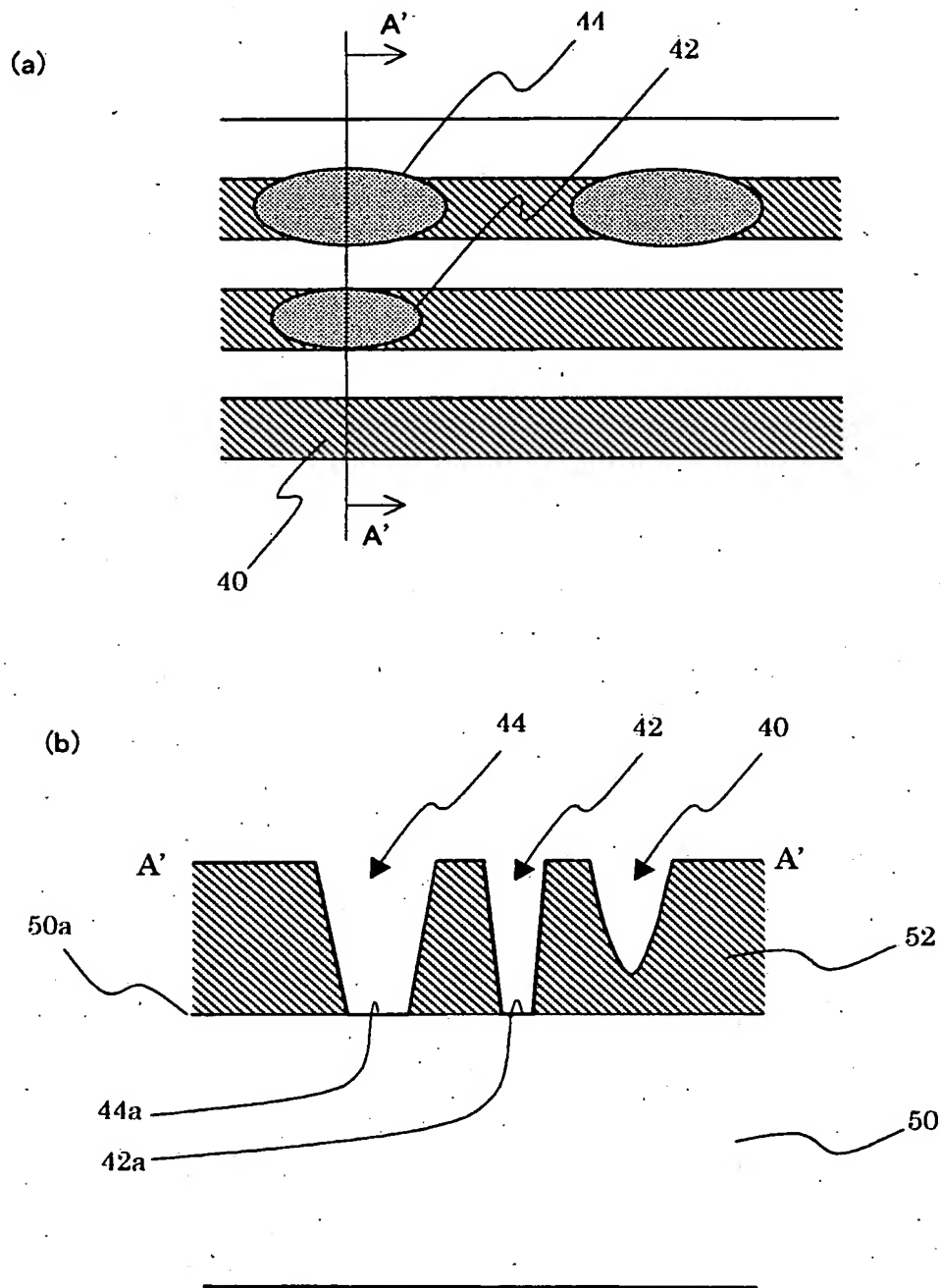
【図 2】



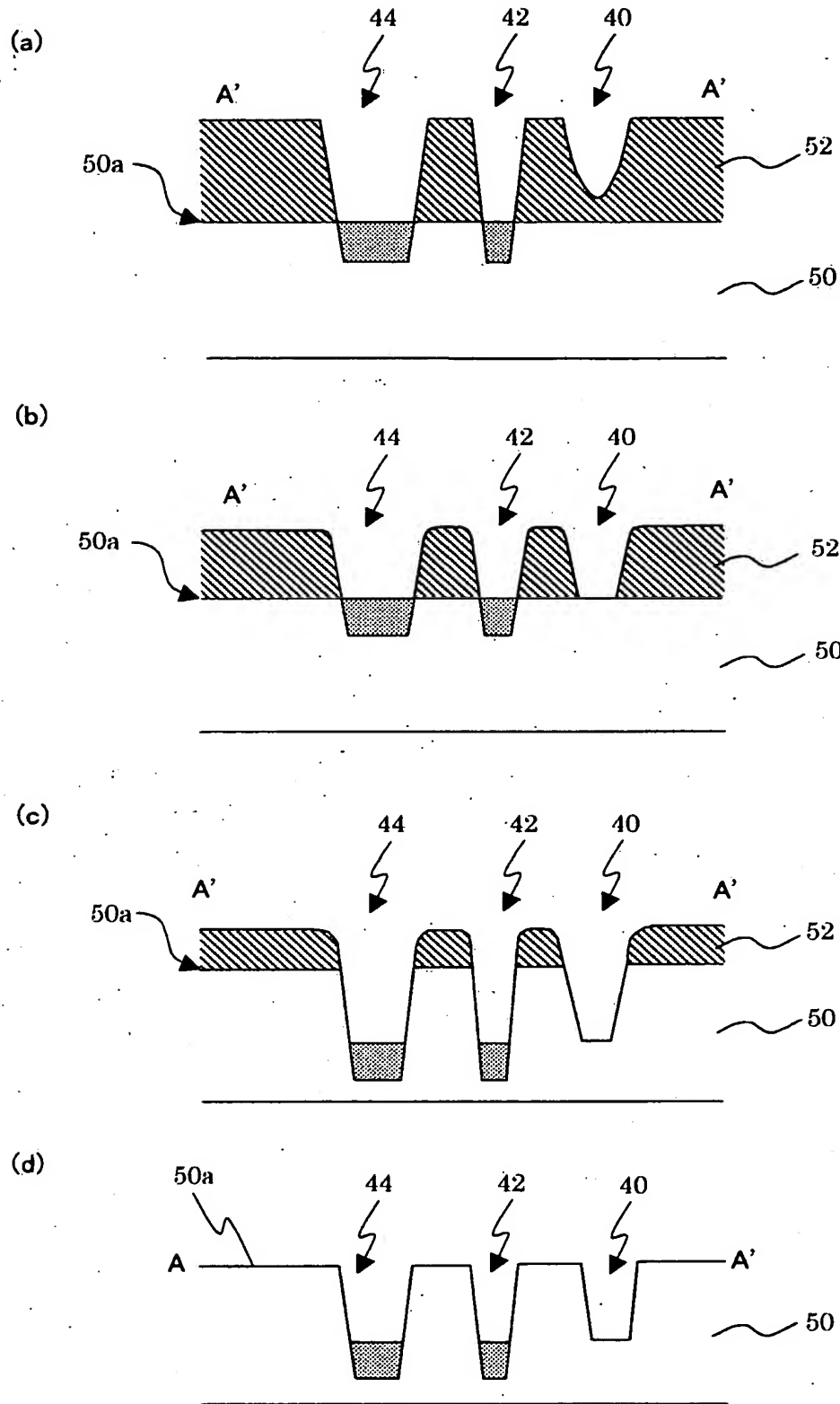
【図3】



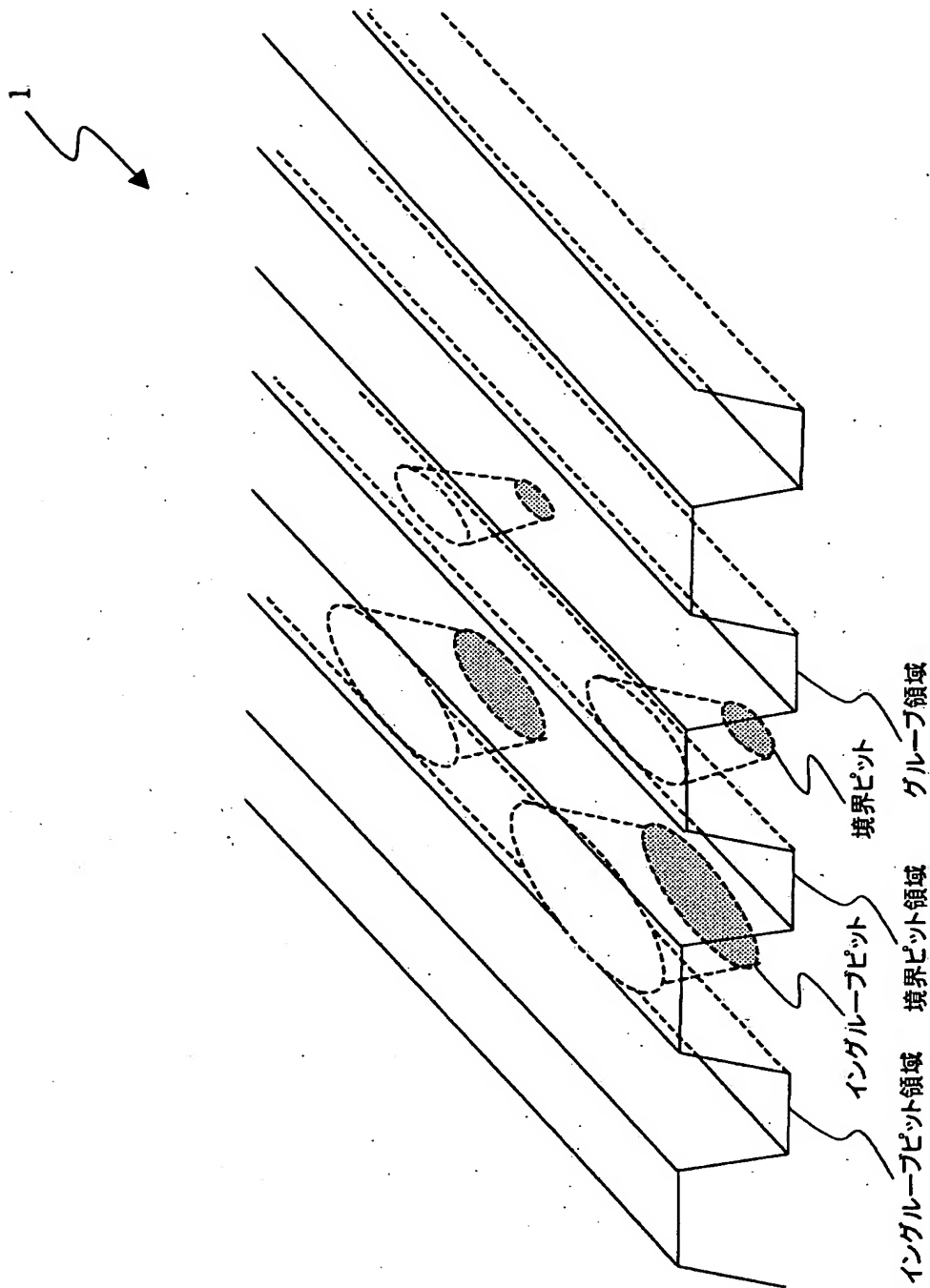
【図 4】



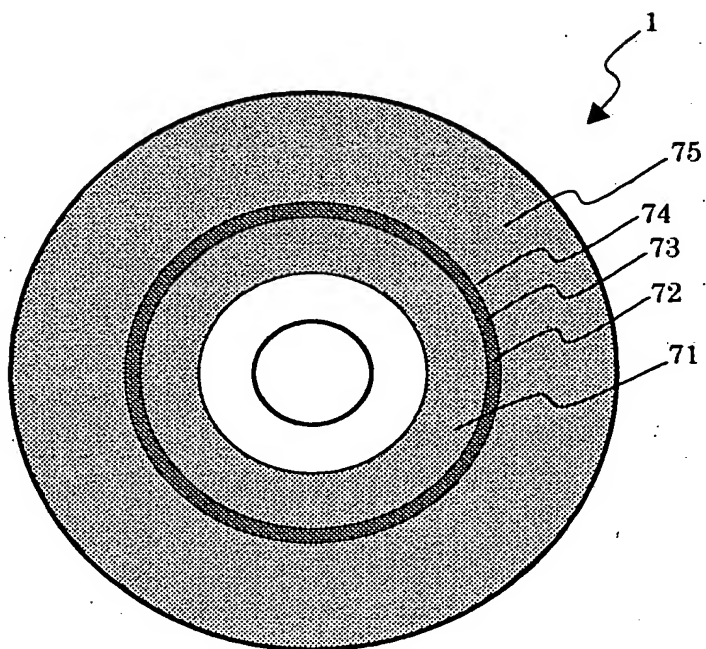
【図 5】



【図6】

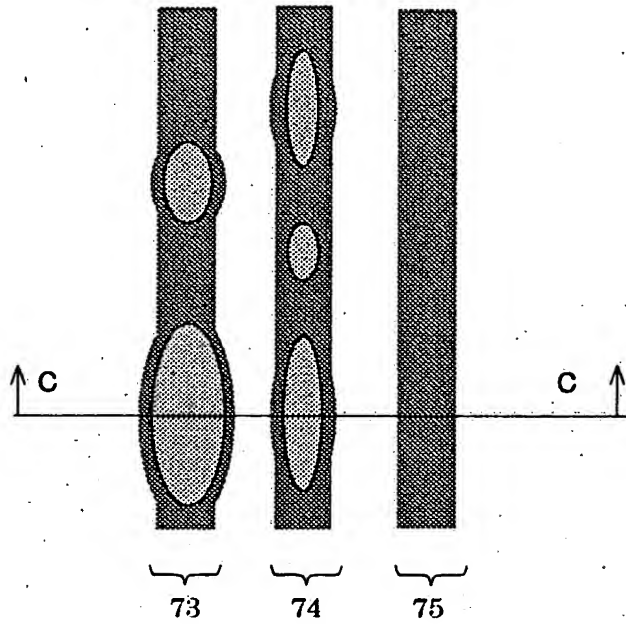


【図7】

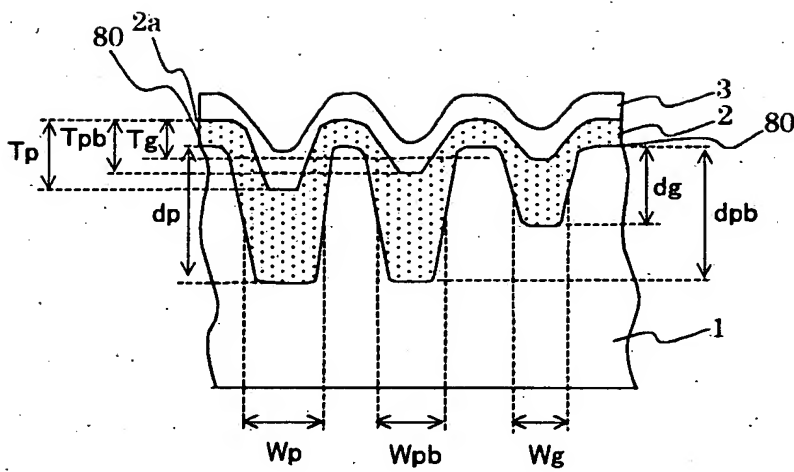


【図 8】

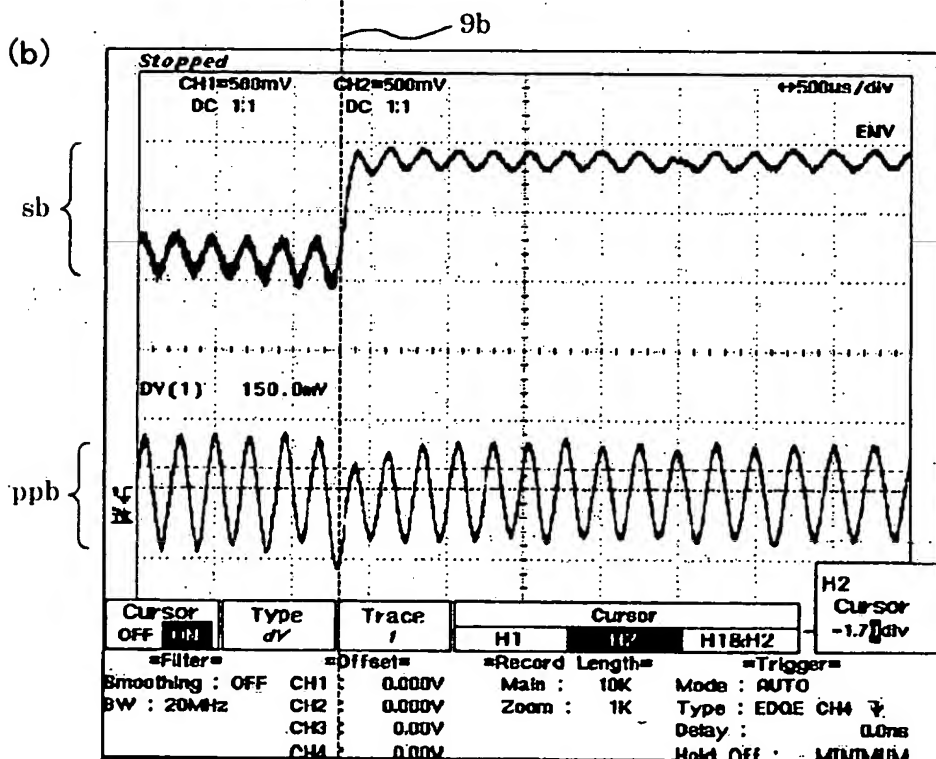
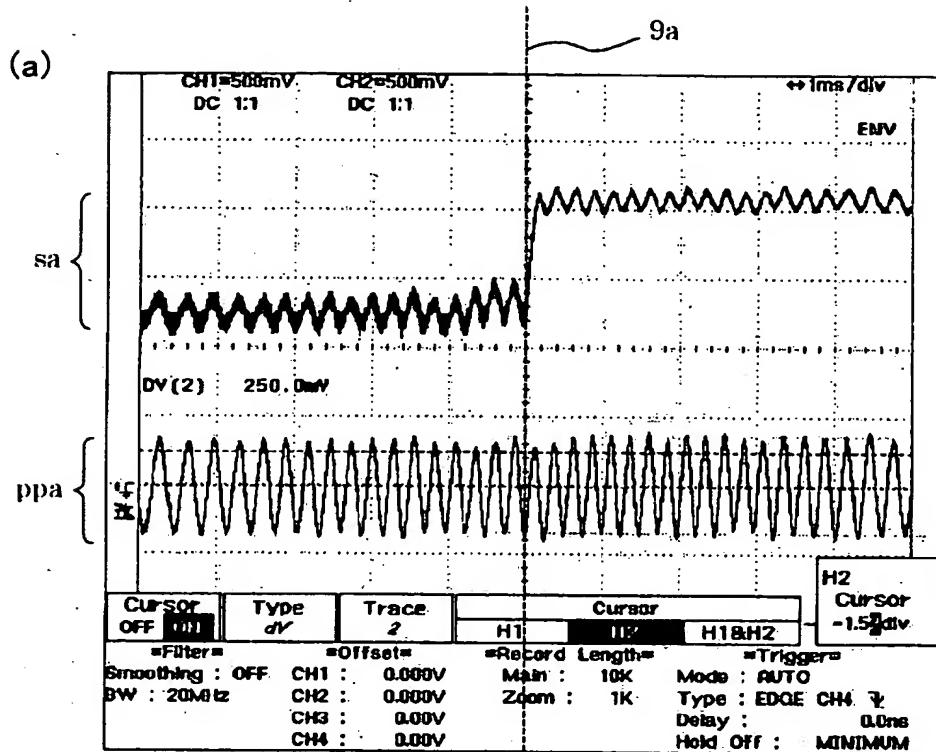
(a).



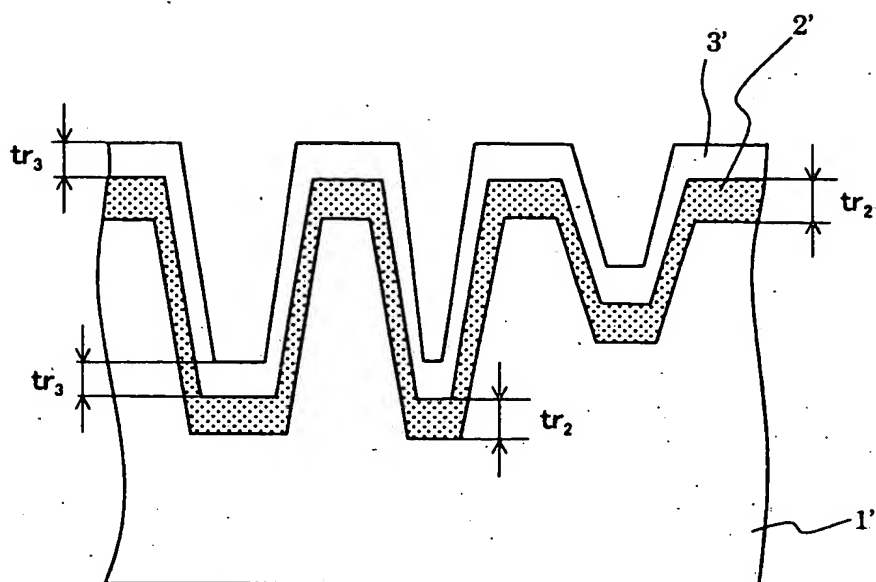
(b)



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 イングループピット領域とグループ領域との境界部分をトラッキングした場合においても、安定したラジアルプッシュプル信号を得ることが可能な光情報記録媒体及びその製造方法を提供する。

【解決方法】 本発明の光情報記録媒体の基板には、複数のランド及びグループが形成されており、一部のグループにイングループピットが形成されている。このイングループピットが形成された領域73とグループのみが形成された領域75との境界部分に、さらに、上記イングループピットよりも幅の狭いイングループピットが形成された境界ピット領域74が設けられている。

【選択図】 図8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005810]

1. 変更年月日	2002年 6月10日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
氏 名	日立マクセル株式会社